

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-138976

(43)Date of publication of application : 14.05.2003

(51)Int.Cl.

F02D 45/00

F01N 3/00

F01N 3/02

F01N 3/18

F01N 3/24

(21)Application number : 2002-270577

(71)Applicant : ROBERT BOSCH GMBH

(22)Date of filing : 17.09.2002

(72)Inventor : PLOTE HOLGER
KRAUTTER ANDREAS
MANSBART MATTHIAS
WALTER MICHAEL
SOJKA JUERGEN
STEGMAIER MATTHIAS
ZEIN THOMAS

(30)Priority

Priority number : 2001 10146099

Priority date : 19.09.2001

Priority country : DE

2002 10213660

27.03.2002

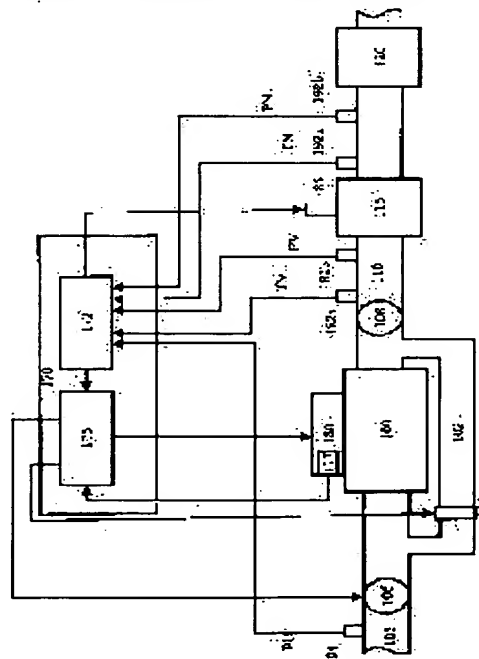
DE

(54) CONTROL METHOD AND CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely control and adjust an exhaust gas post-treatment system without an air mass sensor in a control method of an internal combustion engine by obtaining a first quantity W1 expressing the flow resistance of a first component 115 in the exhaust gas post-treatment system based on a first measured quantity DP1 and a volume flow rate VS.

SOLUTION: The volume flow rate VS is found based on a second quantity W2 expressing the flow resistance of a second component 120 of the exhaust gas system, F1 and F2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガス後処理システムにおける第1のコンポーネント(115)の流れ抵抗を表す第1の量

(W1)を第1の測定量(DP1)と体積流量(VS)に基づき求める形式の、内燃機関の制御方法において、体積流量(VS)を、排気ガスシステムの第2のコンポーネント(120)の流れ抵抗を表す第2の量(W2, F1, F2)に基づき求めることを特徴とする、内燃機関の制御方法。

【請求項2】 前記体積流量(VS)は排気ガス体積流量を表す、請求項1記載の方法。 10

【請求項3】 前記第2のコンポーネント(120)の入口側と出口側との圧力差を表す第2の測定量(DP2)と、前記第2のコンポーネントの流れ抵抗を表す第2の量(W2, F1, F2)とから体積流量(VS)を求める、請求項1または2記載の方法。

【請求項4】 前記第2のコンポーネント(120)はマフラーである、請求項1から3のいずれか1項記載の方法。

【請求項5】 前記第1の測定量(DP1)は第1のコンポーネント(115)の入口側と出口側の圧力差を表す、請求項1から4のいずれか1項記載の方法。 20

【請求項6】 前記第1の測定量(DP1)と体積流量(VS)とに基づき、第1のコンポーネントの流れ抵抗を表す第1の量(W1)を求める、請求項1から5のいずれか1項記載の方法。

【請求項7】 排気ガス後処理システムにおける第1のコンポーネント(115)の流れ抵抗を表す第1の量(W1)が第1の測定量(DP1)と体積流量(VS)に基づき求められる形式の、内燃機関の制御装置において、排気ガスシステムの第2のコンポーネント(120)の流れ抵抗を表す第2の量(W2)に基づき体積流量(VS)を求める手段が設けられていることを特徴とする、内燃機関の制御装置。 30

【請求項8】 プログラムをコンピュータたとえば内燃機関用制御装置で実行したときに請求項1から11のいずれか1項記載のすべてのステップを実施するための、プログラムコード手段を備えたコンピュータプログラム。 40

【請求項9】 プログラム製品をコンピュータたとえば内燃機関用制御装置で実行したときに請求項1から11のいずれか1項記載の方法を実施するための、コンピュータで読み取り可能なデータ担体に格納されているプログラムコード手段を備えたコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気ガス後処理システムにおける第1のコンポーネントの流れ抵抗を表す 50

第1の量を第1の測定量と体積流量に基づき求める形式の、内燃機関の制御方法および制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】排気を改善するため、車両たとえばディーゼルエンジンを備えた車両は粒子フィルタを装備している。通常、この種の排気ガス後処理システムを制御するために、および/またはこの種の排気ガス後処理システムの状態を監視するために、排気ガス後処理システムもしくはたとえば粒子フィルタなどのような個々のコンポーネントの流れ抵抗を表す量が測定される。粒子フィルタにおけるフィルタ処理のコントロールおよび再生の監視は圧力センサによって行われる。その理由は、フィルタにおける圧力差によってフィルタ内に収集される煤の質量を推定できるからである。さらにフィルタにおいて測定すべき圧力差は排気ガス体積流にも依存する。

【0003】排気ガス再循環の行われる最新の乗用車エンジンには一般に空気質量センサが設けられており、その測定信号を排気ガス体積流測定にも利用できる。このセンサを省略すべき場合、あるいは排気ガス質量センサの設けられていないシステムの場合、排気ガス体積流の測定を簡単に行うことはできない。なぜならばその量はそのままダイレクトには測定できないからであり、あるいはそのために莫大なコストがかかってしまうからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、空気質量センサの設けられていない排気ガス後処理システムの精確な制御および/または調整を実現することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によればこの課題は、体積流量を、排気ガスシステムの第2のコンポーネントの流れ抵抗を表す第2の量に基づき求めることにより解決される。

【0006】

【発明の実施の形態】内燃機関を制御する方法および装置の場合、排気ガス後処理システムにおける第1のコンポーネントの流れ抵抗を表す第1の量を第1の測定量と体積流量から求め、その際、体積流量を排気ガスシステムにおける第2のコンポーネントの流れ抵抗を表す第2の量に基づき求めることにより、空気質量センサを用いることなく内燃機関たとえば排気ガス後処理システムの精確な制御および/または調整が実現される。

【0007】内燃機関を制御するための1つの有利な実施形態によれば、使用される第1の量はたとえば粒子フィルタの負荷状態を表し、この第1の量を粒子フィルタにおける圧力差と排気ガス体積流に基づき求め、その際、排気ガス体積流を排気ガス後処理システムの別のコンポーネントにおける圧力差と既知のおよび/または容易に求めることのできる第2の量とに基づき求め、こ

の場合、第2の量は第1のコンポーネントにおける第1の量に対応する。

【0008】1つの有利な実施形態によれば、体積流量(VS)として排気ガス体積流が用いられる。択一的に、排気ガス体積流を表す他の量を用いることもできる。

【0009】格別有利であるのは、第2のコンポーネントの入口側と出口側との間の圧力差を表す第2の測定量と、第2のコンポーネントの流れ抵抗を表す第2の量とに基づき、体積流量を求めることである。これらの量を捕捉するためには通常、新たなセンサは不要である。たとえば第2の量は特性マップに格納可能な一定の値である。この場合、内燃機関の動作状態および/または周囲条件に依存して値を格納しておく、きわめて正確な制御を行えるようになる。

【0010】格別有利な実施形態によれば第2のコンポーネントは消音器もしくはマフラーである。択一的に排気ガストレイン中の他のコンポーネントも使用することができる。コンポーネントを使用する前提条件とは、そのコンポーネントに同じ排気ガス質量流が貫流すること、および流れ抵抗またはそれに相応する値が既知であるかまたは容易に求められることである。

【0011】有利には第1の測定量は第1のコンポーネントの入口側と出口側との間の圧力差および/またはこの圧力差を表す量である。さらに有利には第2の測定量は第2のコンポーネントの入口側と出口側との間の圧力差であり、および/またはこの圧力差を表す量である。

【0012】また、第1のコンポーネントの流れ抵抗を表す量を第1の測定量と体積流量とに基づき求めると格別有利である。

【0013】従属請求項には本発明の有利な実施形態が示されている。

【0014】次に、図面を参照しながら本発明の実施例について詳しく説明する。

【0015】

【実施例】図1には、内燃機関における排気ガス後処理システムの基本的な部材が描かれている。内燃機関には参照符号100が示されている。内燃機関100には吸気導管105を介して外気が供給される。内燃機関100の排気ガスは排気ガス導管110を介して周囲に出される。排気ガス導管110には排気ガス後処理システム115が配置されている。これはたとえば触媒および/または粒子フィルタとすることができる。さらに様々な有害物質のための複数の触媒を設けてもよいし、または少なくとも1つの触媒と粒子フィルタの組み合わせを設けてもよい。排気ガス後処理システム115の後方すなわち下流には通常、消音器ないしはマフラー120が配置されている。

【0016】さらに制御ユニット170が設けられており、これには少なくとも1つのエンジン制御ユニット1

75と排気ガス処理制御ユニット172が含まれている。エンジン制御ユニット175は燃料調量システム180に制御信号を供給する。排気ガス後処理制御ユニット172は、エンジン制御ユニット175と、1つの実施形態では排気ガス導管において排気ガス後処理システムの手前すなわち上流側または排気ガス後処理システム内に配置された調整部材185とに制御信号を送出する。

【0017】さらに、排気ガス後処理制御ユニットとエンジン制御ユニットに信号を供給する様々なセンサを設けることができる。したがって少なくとも第1のセンサ194が設けられており、このセンサは周囲空気の圧力PUを表す信号を供給する。第2のセンサ177は、燃料調量システム180の状態を表す信号を供給する。センサ182aおよび182bは、排気ガス後処理システムより手前すなわち上流側の排気ガスの状態を表す信号を供給する。センサ192aおよび192bは、排気ガス後処理システムより下流でありマフラー120よりも上流の排気ガスの状態を表す信号を供給する。

【0018】有利には、温度値TVおよび/またはTNを測定するセンサ182aと192a、および/または圧力値PVおよび/またはPNを測定するセンサ182bおよび192bが用いられる。さらに、排気ガスおよび/または外気の化学的組成を表すセンサを使用することもできる。この場合、たとえばラムダセンサ、NOXセンサまたはHCセンサなどが用いられる。

【0019】センサ182a、182b、192a、192b、194の出力信号は有利には排気ガス後処理制御ユニット172に供給される。センサ177の出力信号は有利にはエンジン制御ユニット175に供給される。さらに図示されていない別のセンサを設けることができ、このセンサはドライバの要求あるいは周囲状態またはエンジン動作状態について表す信号を供給する。

【0020】図示されている実施形態の場合、吸気導管105内にコンプレッサ106が配置されており、排気導管110内にタービン108が配置されている。タービン108は貫流する排気ガスにより駆動され、図示されていないシャフトを介してコンプレッサ106を駆動する。適切なコントローラによって、コンプレッサの圧縮する空気量を制御することができる。

【0021】さらに導管110は排気ガス帰還導管102を介して吸気導管105と接続されている。排気ガス帰還導管102内には排気ガス帰還バルブ104が配置されており、これはやはり制御ユニット175によって制御可能である。

【0022】図示されている実施形態の場合、排気ガス帰還も可制御の排気ガスターボチャージャも設けられているが、本発明によれば排気ガス帰還だけでもよく、可制御の排気ガスターボチャージャだけでもよい。

【0023】また、エンジン制御ユニットと排気ガス後

処理制御ユニットが構造的に1つのユニットを成すようにすると格別に有利である。しかしながら空間的に互いに分離された2つの制御ユニットとして構築してもよい。

【0024】次に本発明の動作について、たとえば直接噴射式内燃機関において使用される粒子フィルタの例に基づき説明する。とはいうものの本発明はこのような用途に限定されるものではなく、排気ガス後処理システムを備えた他の内燃機関においても使用することができる。たとえば、触媒と粒子フィルタの組み合わせられて10 いる排気ガス後処理システムを使用することができる。また、触媒しか備えていないシステムにおいても使用できる。

【0025】エンジン制御ユニット175は到来したセンサ信号に基づき、燃料調量システム180に供給するための制御信号を計算する。ついで燃料調量システム180は対応する燃料量を内燃機関100に配分する。燃焼時、排気ガス中に粒子の発生する可能性がある。これは排気ガス後処理システム115において粒子フィルタによって受け取られる。動作中、粒子フィルタ115に20 しかるべき量の粒子が集まる。これによって粒子フィルタおよび/または内燃機関の機能が損なわれる。したがって特定の間隔で、あるいは粒子フィルタが特定の負荷状態もしくはチャージ状態に達したときに、再生プロセスが開始される。この再生プロセスを特別モードと呼ぶ場合もある。

【0026】この負荷状態はたとえば様々なセンサ信号に基づき検出される。つまり粒子フィルタの流入側と流出側との圧力差を測定することができるし、あるいは種々の温度および/または種々の圧力値に基づき負荷状態30 を判定することができる。また、負荷状態の計算またはシミュレーションのためにさらに別の量を利用してもよい。たとえば DE 199 06 287 から相応のやり方が知られている。

【0027】粒子フィルタが特定の負荷状態に達したことを排気ガス後処理ユニットが識別すると、再生プロセスが開始される。粒子フィルタの再生のため様々なやり方を利用できる。つまり特定の材料が調整部材185を介して排気ガスへ供給されるように構成することができ、その場合、この特定の材料により排気ガス後処理システム115内でしかるべき反応が引き起こされる。

【0028】通常、負荷状態は様々な量に基づき求められる。この場合、閾値との比較により様々な状態が識別され、識別された負荷状態に依存して再生プロセスが開始される。負荷状態を表す量として、有利には粒子フィルタの流れ抵抗が用いられる。流れ抵抗は基本的に、粒子フィルタにおける圧力差と粒子フィルタを通して流れる体積流とに基づき決定される。

【0029】内燃機関が空気流測定器を有していないならば、粒子フィルタを通して流れる体積流を簡単に求め

ることはできない。この場合、以下で説明するやり方によって排気ガス体積流の測定つまりは粒子フィルタの正確な負荷状態と再生の監視を、たとえばトラックエンジンなどのように空気質量測定器を備えていない内燃機関においても行うことができる。

【0030】本発明によれば排気ガスシステムはディーゼル粒子フィルタの下流側において、マフラー120における圧力降下を測定する目的で絶対圧力センサを有している。マフラーの既知の流れ抵抗に基づきマフラーを流れる排気ガス質量流を求めることができる。マフラーにも粒子フィルタにも同じ排気ガス体積流が貫流するので、粒子フィルタにおける圧力差とそうにして求められた排気ガス体積流とから粒子フィルタの流れ抵抗が求められる。

【0031】したがって本発明によれば、第1のステップ200でマフラーの流入側と流出側の圧力差 DP_2 が測定される。このために圧力差センサを用いることもできるし、あるいはマフラーの上流側の圧力 P_N を測定する絶対圧力センサ192bとマフラー下流側の圧力 P_U を測定する第2の絶対圧力センサ194が用いられる。マフラー下流側の圧力は通常は大気圧 P_U であり、これはすでに他の目的で制御ユニットにより測定され評価されるものである。

【0032】第2のステップ210においてマフラーの流れ抵抗 W_2 が測定される。1つの簡単な実施形態の場合、固定的な値がメモリから読み出される。格別有利な実施形態によれば、この値 W_2 はたとえばエンジン回転数 N や負荷あるいは負荷を表す量たとえば噴射量などのような様々な動作パラメータに基づき求められる。

【0033】次のステップ220において流れ抵抗 W_2 と圧力差 DP_2 とから、 $VS = DP_2 / W_2$ に従いマフラーにおける排気ガス体積流 VS が求められる。

【0034】次のステップ240において粒子フィルタにおける圧力差 DP_1 が相応にステップ200のようにして求められ、つまり圧力差センサあるいは2つの絶対圧力センサ182bと192bを用いることができる。

【0035】ついで後続のステップ240において粒子フィルタの流れ抵抗 W_1 が、 $W_1 = DP_1 / VS$

40 に従い圧力差 DP_1 と体積流 VS とから求められる。粒子フィルタの流れ抵抗 W_1 は粒子フィルタの制御および/または監視のために用いられる。

【0036】他の制御および/または診断目的たとえば排気ガスシステムおよび/または排気ガス帰還レート制御のために体積流量 VS が用いられると、殊に有利である。

【0037】図2に示されている実施例の場合、実施形態に依存して一定のまたは動作状態たとえば回転数や噴射燃料量に依存するマフラー流れ抵抗 W_2 が採用される。付加的に温度センサを用いることで精度を高めるこ

とができる。

【0038】図3に描かれている実施形態の場合、排気ガス体積流VSは貫流する管によるマフラーのシミュレーションによって模擬的に形成される。ここで体積流VSについて種々の係数F1、F2、DP2'により式

$$VS = F1 * F2 * DP2'$$

が成り立つ。係数F1は1つまたは複数の温度に依存する特性量であり、これは有利には排気ガスの温度に依存して特性マップに格納されている。係数F2は基本的にマフラーの幾何学的特性量であり、これは実験的に求めることができる。係数DP2'は基本的にマフラーにおける圧力差により決まる値である。

【0039】図3の実施形態が図2の実施形態と基本的異なるのは、ステップ210と220がステップ300によって置き換えられている点である。ステップ300において排気ガス体積流VSは上述の式を用いて求められる。その際、値F1とF2によりマフラーの流れ抵抗が表される。図2の実施形態とは異なり流れ抵抗がじかに求められるのではなく、排気ガス体積流が有利には複数の係数F1、F2、DP2'の乗算により形成される。

【0040】図4aおよび図4bには両方の実施形態がブロック図として描かれている。図4aに示されている実施形態の場合には2つのセンサが設けられており、これらのセンサはマフラーの上流側の圧力と下流側の圧力を求める。これらを圧力差センサと置き換えることもできる。第1の信号設定手段301はマフラー上流側の圧力PVを表す信号PVを供給し、第2の信号設定手段302はマフラー下流側の圧力を表す信号PNを供給する。さらに第3の信号設定手段303は噴射すべき燃料量QKを表す量QKを供給し、第4の信号設定手段304は内燃機関の回転数に関する信号を供給する。

【0041】第1、第2および第4の信号設定手段はセンサであり、第3の信号設定手段は有利には制御装置であり、この制御装置において噴射すべき燃料量は内部的な量として存在している。択一的に他の量を内部的に制御装置内で他の動作特性量から形成してもよい。さらに別の動作特性量を考慮することもできる。

【0042】噴射すべき燃料量QKと回転数に関する信号は特性マップ310に供給され、特性マップ310の出力側にはマフラーの流れ抵抗W2が生じる。出力信号PVとPNは減算器315に供給され、減算器315は出力量としてマフラーにおける圧力差DP2を送出する。両方の値DP2とW2は除算器320へ導かれ、除算器320の出力側に排気ガス体積流VSが生じる。

【0043】つまり特性マップ310には、様々な動作特性量に依存してマフラーの流れ抵抗が格納されている。したがってセンサにより測定される圧力差とマフラーの流れ抵抗W2とをもとにして、除算により排気ガス体積流が計算される。

【0044】図4bの実施形態の場合には第1および第2の信号設定手段のほかに、一定値F2を与える第5の信号設定手段305と、温度信号Tを供給する第6の信号設定手段306が設けられている。第1の信号設定手段と第2の信号設定手段の出力信号PVおよびPNは減算器315へ供給され、減算器315は出力量としてマフラーにおける圧力差DP2を送出する。減算器315の出力信号は特性マップ340に到達し、そこにおいて圧力差に依存する量DP2'が生じる。第6の信号設定手段306の出力信号Tは、温度と排気ガス体積流の物理的な量との関係が格納されている特性マップ330を介して結合点350へ到達する。2つの特性マップの出力信号は結合点350において乗算により結合される。結合点350の出力信号は結合点360へ到達し、その結合点の第2の入力側には第5の信号設定手段305の出力信号F2が加わる。

【0045】基本的にこのブロック図は上述の式をシミュレートしている。体積流VSは第1の係数F1、第2の係数F2およびマフラーにおける圧力差に依存する量DP'に基づき乗算により計算される。係数F1により1つまたは複数の温度に依存する特性量が考慮され、これは有利には特性マップおよび/または1つまたは複数の特性曲線として排気ガス温度に依存して格納されている。係数F2は基本的にマフラーの幾何学的特性量であり、これは実質的に一定である。

【0046】きわめて重要であるのは、これらがプログラムコード手段を用いるコンピュータプログラムとして、およびプログラムコード手段を用いるコンピュータプログラム製品として実現されることである。本発明によるコンピュータプログラムは、本発明による方法におけるすべてのステップを実行するためにプログラムコード手段を有しており、その場合、プログラムはコンピュータにおいて、たとえば自動車内燃機関用制御装置において実行される。つまりこの事例では本発明は制御装置に格納されているプログラムによって実現され、プログラムの設けられているこの制御装置もプログラムの実行に適した方法のように本発明を成すものである。本発明によるコンピュータプログラム製品はプログラムコード手段を有しており、これはコンピュータで読み出し可能なデータ担体に格納されていて、その目的はこのプログラム製品をコンピュータにおいて、たとえば自動車内燃機関用制御装置において実行すれば本発明による方法が実施されるようにすることである。つまりこの事例では本発明はデータ担体により実現されるので、プログラム製品つまりデータ担体をたとえば自動車などの内燃機関用の制御装置に組み込めば、本発明による方法を実施することができる。データ担体もしくはコンピュータプログラム製品としてたとえば電気的な記憶媒体を使用することができ、その例として挙げられるのはリード・オンリー・メモリ (ROM)、EPROMまたは電気的な持

続的記憶媒体たとえばCD-ROMやDVDなどである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は内燃機関を制御するシステムのブロック回路図である。

【図2】図2は本発明の動作を示すフローチャートである。

【図3】図3は別の実施形態を示すフローチャートである。

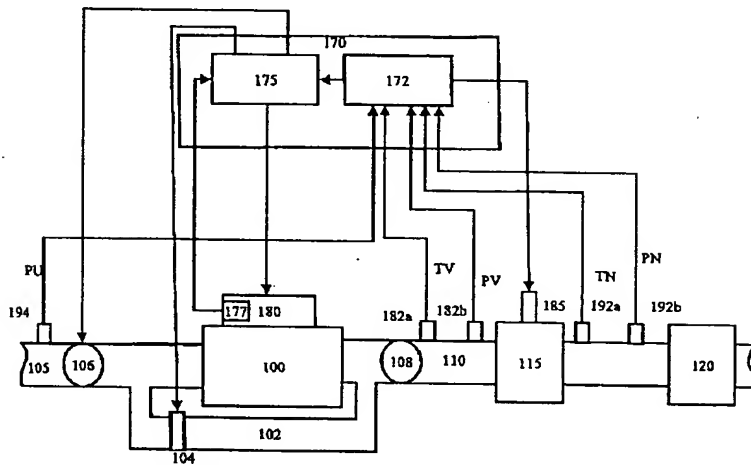
【図4】図4は本発明による装置のブロック図である。

【符号の説明】

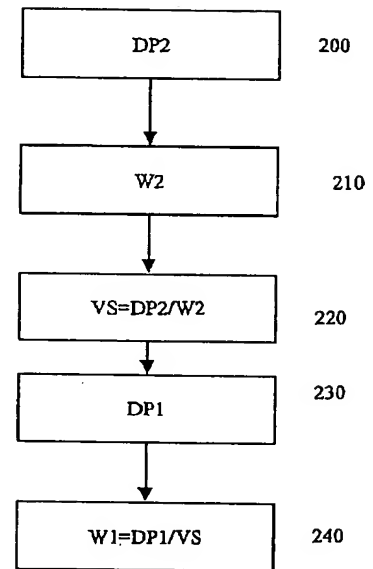
100 内燃機関

102 排気ガス帰還導管
104 排気ガス帰還弁
105 吸気導管
106 コンプレッサ
108 タービン
110 排気ガス導管
115 排気ガス後処理システム
120 マフラー
170 制御ユニット
172 排気ガス後処理制御ユニット
175 エンジン制御ユニット
180 燃料調量システム

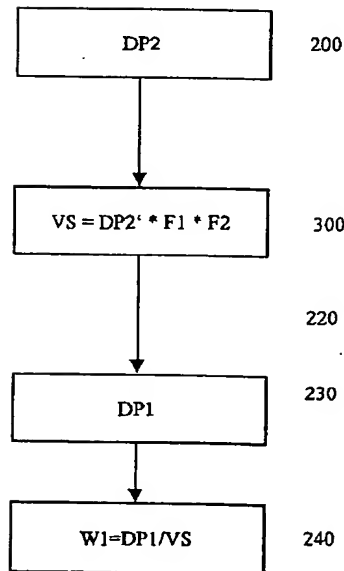
【図1】



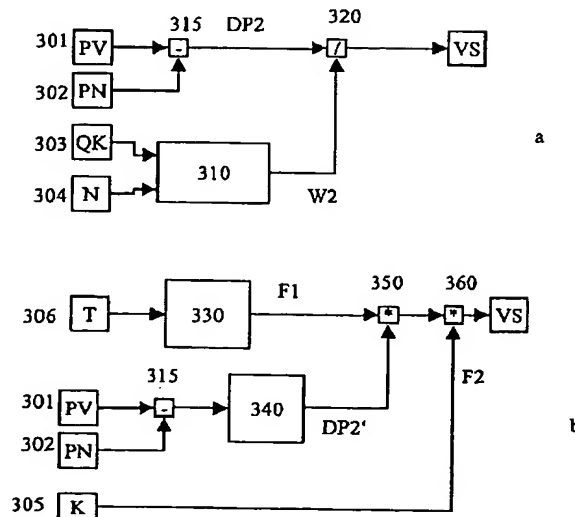
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマ-ド (参考)
F 0 1 N 3/18		F 0 1 N 3/18	B
	3/24	3/24	Z
			J
(72) 発明者 アンドレアス クラウター ドイツ連邦共和国 シュタインハイム ロ ルツィングシュトラッセ 9		(72) 発明者 トーマス ツァイン ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ウ ンターレンダーシュトラッセ 88	
(72) 発明者 マティアス マンスバルト ドイツ連邦共和国 レオンベルク シュツ ツトガルトー シュトラッセ 26		F ターム (参考) 3G084 BA24 DA10 DA25 EB08 FA00 FA01 FA07 FA13 FA26 FA29 FA33	
(72) 発明者 ミヒャエル ヴァルター ドイツ連邦共和国 コルンヴェストハイム ヨハネス・ブラームス・シュトラッセ 8		3G090 AA03 AA04 BA01 CA01 DA02 DA03 DA04 DA06 DA09 DA10 DA12 DA18 DA20 EA05 EA06 3G091 AA02 AA10 AA11 AA18 AA28	
(72) 発明者 ユルゲン ゾイカ ドイツ連邦共和国 ゲルリンゲン シュー ルシュトラッセ 21		AB01 AB13 BA00 BA07 BA13 BA38 CB02 CB03 CB08 DA01 DA02 DB13 EA01 EA03 EA14 EA17 EA21 EA32 EA33 EA34 FB14 GA06 HA04 HA14 HA36 HA37 HA42 HB03 HB05 HB06	
(72) 発明者 マティアス シュテークマイアー ドイツ連邦共和国 ベープリンゲン/レム ス ヴィーゼンシュトラッセ 9			